

A LEAN SZEMLÉLET ESZKÖZTÁRA

TOOLS OF LEAN THINKING

Koncz Annamária^{1*}

¹ Okleveles gépészmérnök, Okleveles műszaki menedzser, PhD hallgató Óbudai Egyetem
Biztonságtudományi Doktori Iskola

Kulcsszavak:

érték
értékáram
veszteség
lean
5 alapkő

Keywords:

value
value stream
loss
lean
5 groundstones

Cikktörténet:

Beérkezett 2017. február 7.
Átdolgozva 2017. március 1.
Elfogadva 2017. március 7.

Összefoglalás

A jelen tanulmánynak célja, hogy átfogó képet adjon a lean gyártórendszerekről. A leannek 5 alapelve van, ami nagy jelentőségű, és több eszköze, amely segít a bevezetésében. A tanulmánynak mindemellett célja az egyes veszteségtípusok bemutatása is.

Abstract

The aim of this paper is to give an overall picture of lean manufacturing. Lean has 5 ground stones and lean tools which help to implement it. At the end of the study we give an overview of each loss type.

1. Bevezetés

Manapság a modern gyártó vállalatok, főleg a sorozatgyártásra berendezkedettek, előszeretettel használják a lean rendszereket a gyártás szabályozására. A 20. század közepe óta nagy karriert futott be a Toyota modellje, a TPS (Toyota Production System: Toyota Gyártási Rendszer), és ennek kivonata, a lean.

Magát a „lean” kifejezést először Krafcik használta munkájában [12]. Majd a lean Japánon kívüli terjedése lendületet kapott Womack könyvének megjelenése kapcsán. Holweg szerint [6] (Womack 1990-ben írt nagysikerű könyve, a The Machine that Changed the World) A lean „összetételét” tekintve több különböző elmélet található.

Ezek a következők:

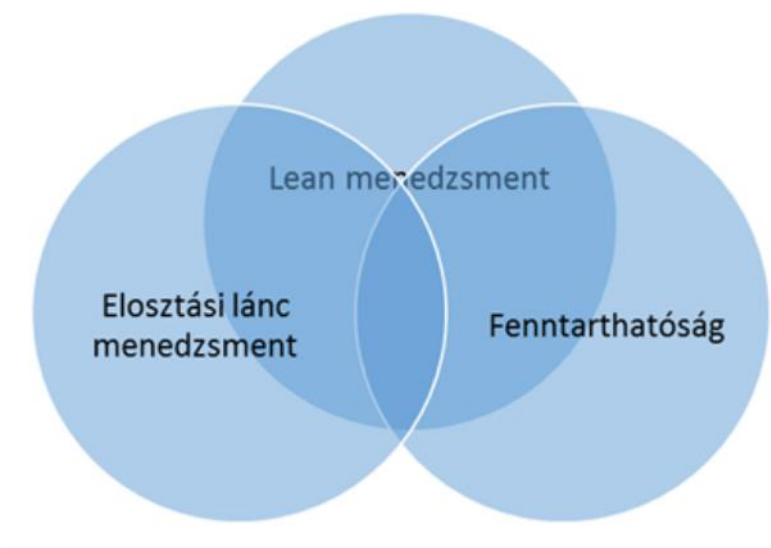
- a lean és a TQM egy forrásból eredeztethető, Schonberger szerint [23];
- a (TQM és JIT) technikai gyakorlatok tekintetében élesen elválasztható, a mögöttes infrastrukturális elemek azonosak Cua megfogalmazásában [13];
- Shah és Ward egyként említi az elkülönített TQM és JIT gyakorlatokat, és leannek hívja azokat [24].

A lean bevezetését két irányból kell megkezdeni, a menedzsment, és a dolgozók oldaláról [23]. Ahhoz, hogy definiálhassuk a lean, a karcsúsított gyártás rendszer fogalmát, először meg kell ismernünk azt az 5 alapelvet, amire az építkezik. Ezek nem mások, mint az érték, az értékáram, az áramlás, a húzó rendszer és a folyamatos fejlesztés [25].

A lean eszközök használatával, és az öt alapelv definiálásával a veszteségek könnyebben elkerülhetők. Tanulmányunkban ezt a három területet vesszük sorba, és kielemezzük a lean szemlélet gondolkodásmódját. A cikk az alábbi fejezetekből áll: a lean, és 5 alapelvének bemutatása, a lean menedzsment eszközeinek bemutatása, a veszteségek bemutatása.

2. A lean, illetve az 5 alapelve

A lean, az elosztási lánc menedzsment, és a fenntarthatóság erős kapcsolatban van, és mindháromnak van közös területe. Martínez-Jurado és Moyano-Fuentes egy átfogó tanulmányban összegezte és elemezte a lean menedzsment, az ellátási lánc menedzsment és a fenntarthatóság kérdésével kapcsolatos irodalmakat. Megállapításuk szerint a kapcsolódási pontok - lásd 2. ábra - adják a lean lényegét [8].



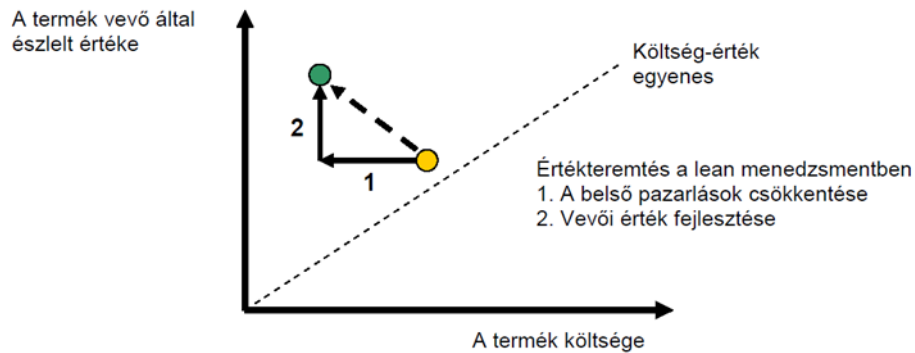
1. ábra. A lean menedzsment kapcsolódási pontjai [8]

A következőkben a lean 5 alapelvét mutatjuk be.

Érték: érték mindaz, amit a vevő megfizet) definiálása a gyártási folyamatban az értékteremtés módjai szerint történik. Az értékteremtés módjai a következők: értékteremtés a belső pazarlások megszüntetésével (például a színes nyomtatás mellőzése az irodában), és értékteremtés vevői érték megteremtésével (például termékek legyártása az előírások szerint).

A 2. ábra szemlélteti a vevői értékteremtést. A vízszintes tengelyen a termék költsége látható, a függőlegesen a termék vevő által észlelt értéke. Vevői értékteremtés lehetséges horizontális (1. nyíl) és a vertikális (2. nyíl) dimenzió mentén mozogva. A horizontális mozgás a termék árának változását (csökkenését, növekedését jelenti), a vertikális mozgás a termék, vevő által észlelt értékének változását, csökkenését, növekedését jelenti. A szaggatott egyenes mutatja a költség-érték viszonyt. Az általános összefüggés szerint, minél többet költünk a termékre, annál nagyobb az értéke.

Abban az esetben, ha több érték is pozitívan változik (költség, minőség), akkor nő a versenyképesség. Például: olcsóbban legyártott, minőségi termék máris előnyt okoz, magasabb áron adható el [19],[6].



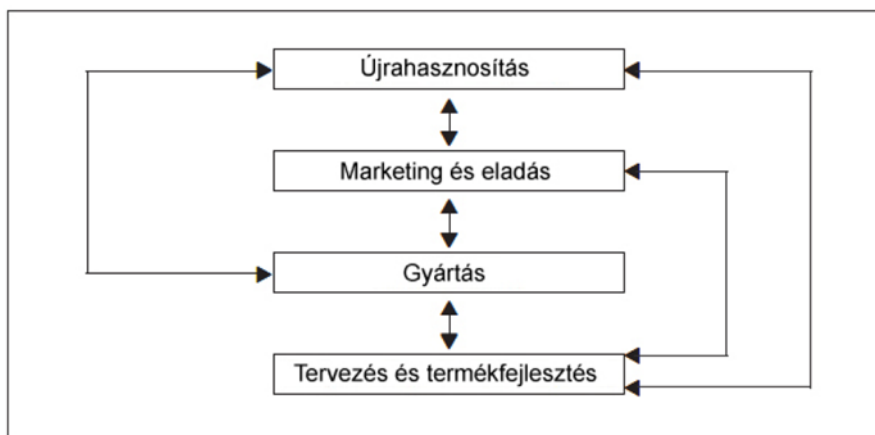
2.ábra. Vevői értékteremtés a lean menedzsmentben [19]

Értékáram: az értékteremtő folyamatokat értékárammá (value stream) szükséges szervezni. Értékteremtés szempontjából három főbb értékteremtő folyamatleírásról beszélhetünk a szakirodalom szerint [25].

Ezek a következők:

- csak értéket teremtő elemek az értékteremtő folyamatok (például maga a gyártási folyamat);
- a szükséges nem értékteremtő tevékenységek (például kiszolgáló elemek a gyártásban, sorföltöltés, stb.) [19], [6].
- a fennmaradó tevékenységek pazarlások, meg is szüntethetők (minden nem értékteremtő folyamatot át kell vizsgálni, például nem kell vezetni parallel módon számítógépen, és papíron is nyilvántartásokat) [19], [6].

Magának az értékáramnak, 4 főbb eleme van Kaplinsky és Morris szerint [9], ezek az Újrahasznosítás, a Marketing és eladás, a Gyártás valamint a Tervezés és termékfejlesztés. A 3.ábra ezek kapcsolódási pontjait mutatja be. Az értéklánc a tervezéssel kezdődik, amihez visszacsatol a marketing, és az újrahasznosítás. A tervezés direkt kapcsolódik a gyártáshoz, az a marketinghez, és az újrahasznosításhoz.



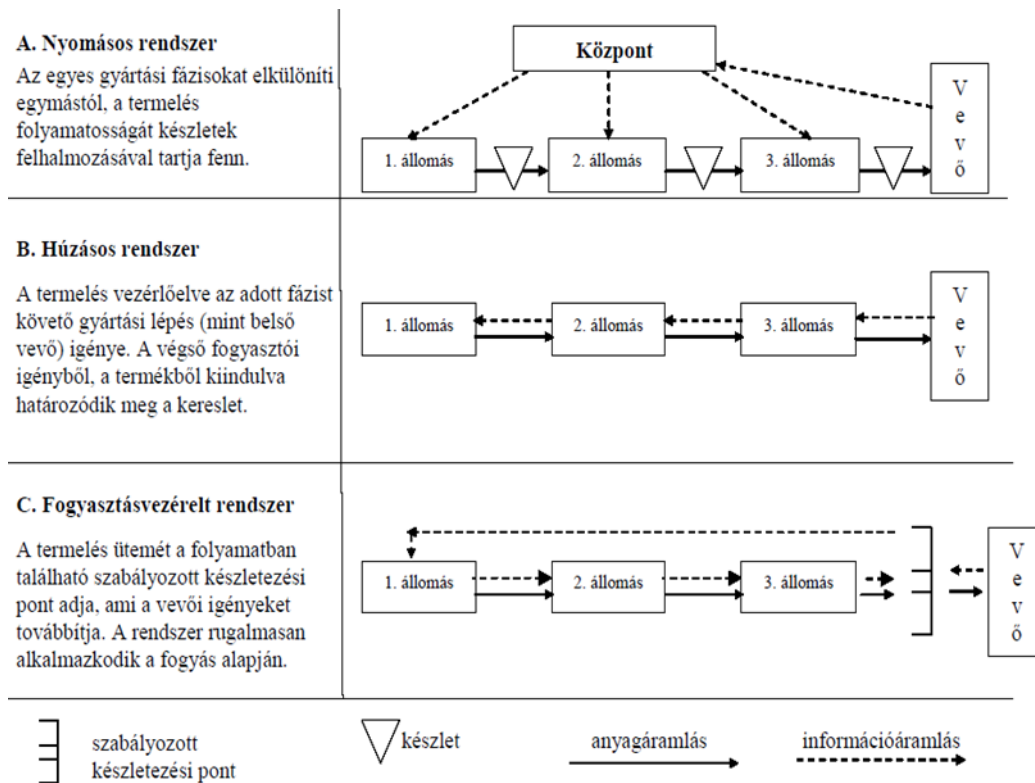
3.ábra. Az értéklánc vázlata [12]

Folyamatos érték-, anyag-, az erőforrás- és az információáramlásra (flow)

Az állandó áramlás létrehozásának lépései a következők: kiválasztani az értékáramot (legnagyobb volumenű termék), megszüntetni az áramlás útjába álló összes akadályt, és a folyamatos áramlás segítése lean eszközökkel [6]. Tehát az értékáram egyszerűsítése vezethet a folyamatos, akadálymentes áramláshoz.

Húzásos rendszer: a vevői igény határozza meg a gyártást (vevő milyen időközönként, milyen termékvariánst, milyen átfutási idővel igényli; a gyártást húzó elv segítségével kell vezérelni) húzásos rendszert kell üzemeltetni [6].

A vevői igények kielégítésére három rendszer ismert, a *pull* (húzó elvű), a *push* (nyomó elvű) és a fogyasztásvezérelt rendszer. Míg a push a vevőre „nyomja” az árut, addig a pull a vevői igények alapján indítja a gyártást. A push rendszer esetében az egyes folyamatlépések között készletképzés van. A pull rendszert viszont a vevői igények hajtják. A húzásos rendszer igényét mindig a következő munkaállomása adja. Így elkerülhető a készletezés. A *fogyasztásvezérelt* rendszer esetében készletezési pontok adják az ütemet. A fogyasztásvezérelt rendszer termelési ütemét a készletezési pont fogyása adja. Amint elfogyóban van az áru, indulhat a termelés. A nyomásos rendszer (push), esetén az egyes munkafolyamatok elkülönülnek egymástól. Az információáramlás egyenes. Az egyes munkafolyamatok között készletezést alkalmaz.



4. ábra. A nyomásos (push) és a húzásos (pull), illetve a fogyasztásvezérelt rendszer [19]

Folyamatos tökéletesítés: Az ötödik alapelv szerint a folyamatokat mindig tökéletesíteni kell. Holweg megfogalmazásában is a folyamatokat mindig tökéletesíteni kell, kis lépésenként, vagy nagy léptékben (a veszteségek kiküszöbölése érdekében) (kaizen, folyamatos fejlesztés), [6]. Losonci [14] szerint kaizen (folyamatos kisléptékű fejlesztés) a fejlesztéseket kis lépésekben teszi meg. Erre mutat példát Ohno a Toyota termelési rendszeren belül [19].

Egy másfajta csoportosítás szerint a gyakorlatban alkalmazott lean alapelvek a következő csoportokba sorolhatók: a fejlesztés kultúrája, önfejlesztés, minősítés, Gemba, és a Hoshin Kanri [14].

A folyamatos fejlesztés a vezető folyamatos elkötelezettségével zajlik. A vezetőknek támogatnia kell a Folyamatos Fejlesztés Programját de közvetlenül nem kell részt venniük a problémamegoldásban. A vezetőknek eltökéltnek kell lennie a rendszer kialakításában. Ez azt jelenti, hogy a vezetőknek aktívan részt kell vennie a rendszer kialakításában, de a javaslat kiértékelést a kiválasztott dolgozók végzik. A hibák mindig megjelenhetnek, de a következményeiket el kell kerülni. A korábbi hibák tapasztalatait fel kell használni, hiszen már születhettek jó megoldások a problémákra.

Az önfegyelmélet az első lépés az önfejlesztés felé. A szabályozott munkafolyamatokat minden szinten dolgozó kollégának be kell tartania. A problémamegoldás után a status quo-t központilag kell alkalmazni. A korábban említett hibák tapasztalatait fel kell használni, a meglevő tudásbázisból kell építkezni a későbbi projekteknek. A lean vezetési szemlélet körütekintő figyelmet, és a folyamatok helyes ismeretét igényli.

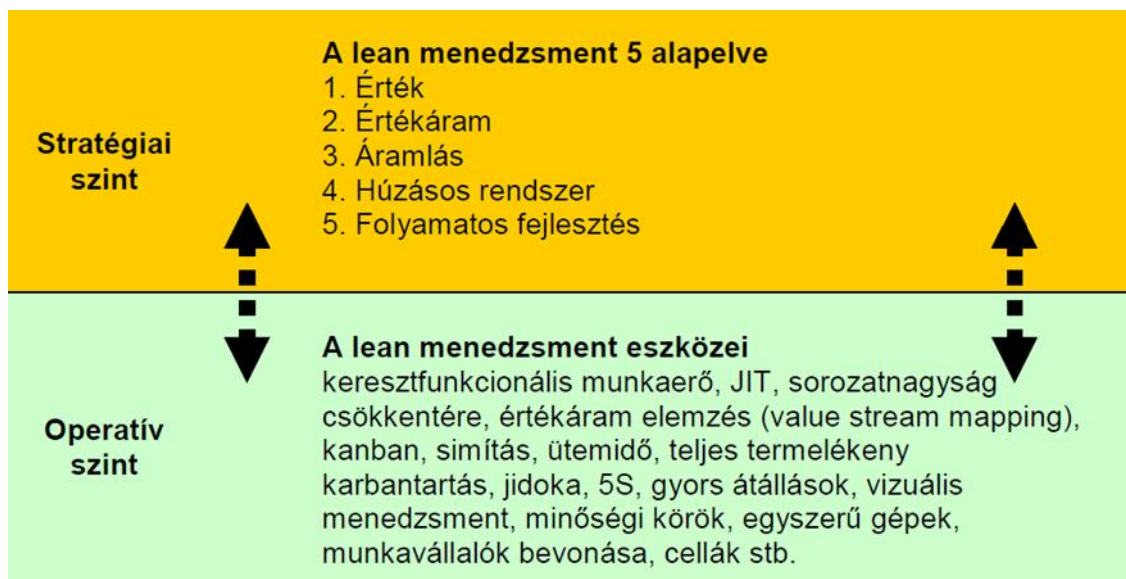
A vezetőknek a beosztásuk alapján hozzáértőknek kell lenniük, ezért alapvetően célszerű, ha a csoportvezetésre kiemelnek egy szakembert az adott csoportból. Minden dolgozót egyénileg kell a fejleszteni, mivel minden dolgozónak más képessége szorul fejlesztésre. Ezért egyéni fejlesztési tervet célszerű alkalmazni. A tanulást rövid ciklusokra kell bontani, mivel a rövid ciklusú tanulás a dolgozónak hatékonyabb munka mellett, mint a hosszú ciklusú.

A döntések tényeken alapulnak, ezért a gemba, a helyszín objektív ismerete alapján lehet biztos döntést hozni. A gemba a helye az akcióknak és a tanulásnak is. A gemba vezetés csak alacsony vezető és dolgozó aránnyal működik. A kevés vezető alkalmazása lehetőséget ad arra, hogy a csoport mindig egy irányba haladjon, nem több kitűzött cél felé.

A hosszú távú célokat a rövid távú célok nem írják felül. Minden hosszú távú célt a hozzá kapcsolódó rövid távú célok segítik. A cél rendszer a dolgozók fejlesztésére irányul. A szervezet is csak úgy fejlődhet, hogyha a dolgozók is fejlődnek, ezért szükség van a dolgozók képzésére. A közbenső célok meghatározása fontos a célok elérése érdekében. A hosszú távú célok elérése érdekében szükséges a közbenső célok meghatározása, hogy a szervezet mindig tudja, hogy merre tart.

3. A lean menedzsment eszközei

A korábbiakban, a bevezetésben ismertettük a lean alapelveit. A következőkben viszont bemutatjuk a menedzsment eszközeit, mint operatív szintet, a 3. ábra alapján. A lean eszközök bevezethetők minden vállalatnál [4], [22].

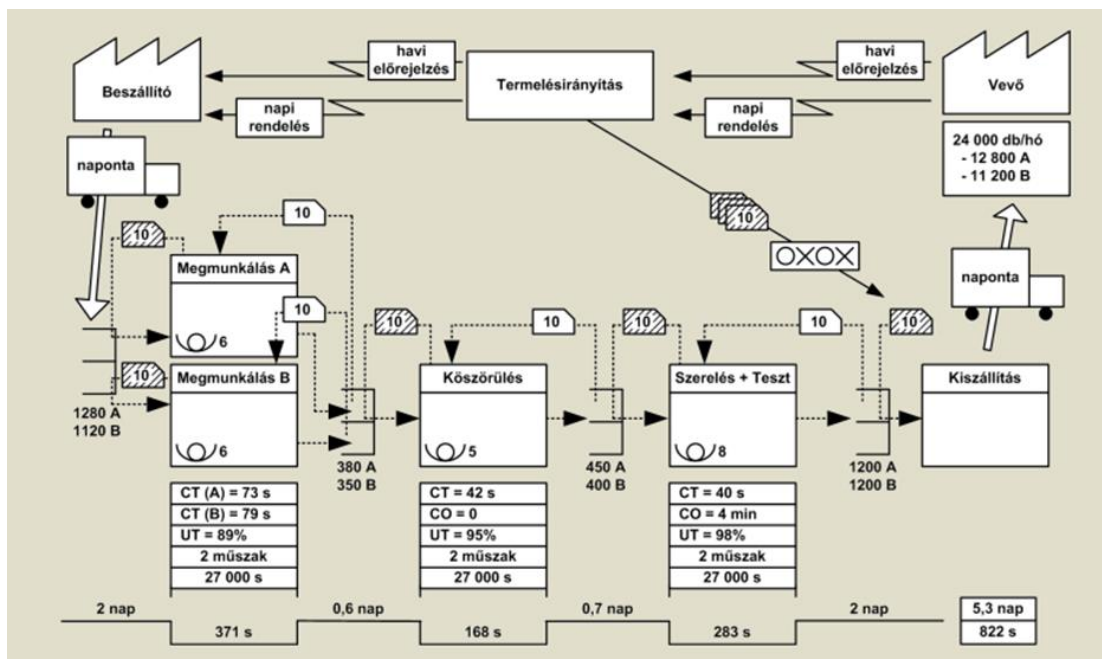


5. ábra. A lean menedzsment stratégiai és operatív elvei [15],[16]

A stratégiai szint elemei a következők: érték, értékáram, áramlás, húzásos rendszer és a folyamatos fejlesztés az 5. ábra alapján.

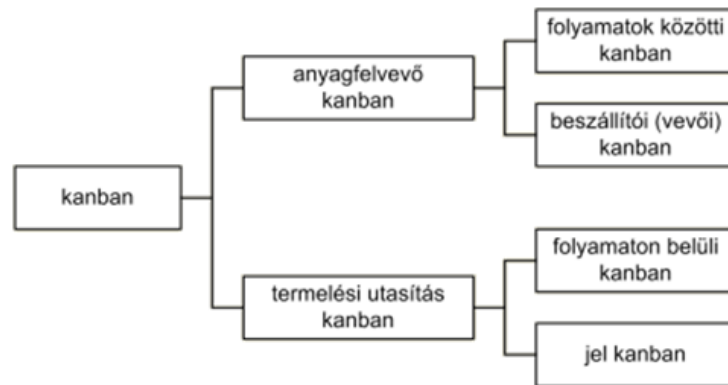
Az operatív szint elemei:

- **Keresztfunkcionális munkaerő:** olyan munkaerő, amely több pozícióban is megállja a helyét. Ez azt jelenti például egy gyár esetén, hogy egy gépmester több cellát ismer, és több helyet tud ellátni.
- **JIT (Just in time):** „Lényege nagyon egyszerű: a szükséges terméket a szükséges mennyiségben, a szükséges időben gyártani, mozgatni.” [13] Tehát a JIT időbeli rendelkezésre állóságot jelent, hogy minden az adott időben, az adott helyen álljon rendelkezésre. Mindez azonban akkor lehetséges, ha a folyamatnak megfelelő bemenete, folyamatos anyagellátása van.
- **Sorozatnagyság csökkentése:** abban az esetben, ha kisebb a sorozatnagyság, akkor a gyártósor flexibilisebben tud reagálni a változásokra, ez akkor fontos, ha JIT szerint működnek a gyártósorok.
- **Értékáram elemzés (value stream mapping):** „Egy stratégiai eszköz, amely segítségével azonosíthatók a veszteségek. Az értékfolyamat-térképet egyes helyeken értékáramtérképnek nevezik.” [13], [10] A 6. ábrán látható az értékáram diagramja egy tetszőleges gyártó vállalatnak. Látható, hogy a lehívások napi, és havi bontásban érkeznek a vevőtől, a beszállító számára. Ez alapján naponta szállítódik az alapanyag, és naponta szállítódik ki a késztermék. A cél a veszteségek elkerülése.



6.ábra. Példa az értékáram térképre [13]

- **Kanban:** „A JIT-termelés megvalósításának és irányításának alapvető eszköze. Megjelenését tekintve sokféle lehet, de általában kártyákat használnak termelő vállalatnál erre a célra. [13] A gyártásban a gyártó celláknál, külön táblák szolgálnak a kanbanok tartására. Itt a logisztikus behelyezi egy bizonyos időablakba az adott cikkszám kanbanját, és így indítja a gyártást.



7.ábra. Kanban típusok [13]

Példaul vegyünk egy folyamatok közti kanbant: az előző folyamattól vehetünk fel anyagot a segítségével. Következők a típusai: folyamatok közötti kanban, beszállítói kanban, vevői kanban. [13] A 8.ábrán jól látható, hogy a köszörülés volt az utolsó művelet, onnan rendelünk alkatrészt a szerelde számára a kártyával.

Sor: Köszörülés 1. sor	➔	Sor: Szerelde 3. sor
Lokáció: GR01		Lokáció: AS03
Cikkszám:	3240-7440	
Megnevezés:	DUGATTYÚ	
Doboz típusa: PL3	Kapacitás:	12

8.ábra. Folyamatok közötti kanban [13]

- **Simítás:** a simítás a gyártási terv elrendezését jelenti, minél kevesebb állásidő segítségével. Ez azt jelenti, hogy a gyártósoron főként egymás után olyan termékeket gyártanak, ahol nem kell átállni, és rugalmasan kezelhető a gyártást.
- **Ütemidő:** az ütemidő, vagyis normaidő, a lemért gyártási ciklusidőt jelenti, ez mutatja meg, hogy a gyártás mennyi idő alatt tudja az adott célokat teljesíteni. Ütemidő esetében beszélhetünk emberi ütemidőről, és gépi ütemidőről is. Az emberi ütemidő az emberi munka idejét méri. A gépi idő, a munka közbeni gépi időt mutatja.
- **Teljes termelőkeny karbantartás:** nem más, mint a karbantartás beillesztése a gyártási tervbe. Ezért szükséges minden berendezésnél, gyártósornál a karbantartási terv meghatározása, hogy a karbantartás ütemezhető legyen.
- **Jidoka:** a TPS egyik alappillére, a két jidoka alapelv:
A két jidoka alapelv a következő: a gépek rendelkezésénél képesek azonnal leállni, illetve az emberi és a gépi munkavégzést szét kell választani. [13] Az első alapelv különösen fontos az automatizált gyártósorok esetén. Egy hibás gép, hibás termékeket gyárthat, ezért szükséges az azonnali leállítás. Így csökkenthető a selejtköltség is. A második alapelv szerint, az emberi, és gépi munka szétválasztandó. Ez azért is szükséges, hogy ütemidő fejlesztéskor a helyes célt válasszuk meg.

- **5S:** „A módszer célja, hogy minél rendezettebb, átláthatóbb munkakörnyezetet alakítsunk ki a veszteségmentes, hatékony munkavégzés érdekében. A módszer öt s betűvel kezdődő japán kifejezésről kapta a nevét.”, [13] Az 5S a japán rend filozófia leképzése a gyártásban, irodában. Az 5 japán szó, az öt lépését is mutatja az elvnek.

- Seiri: szelektálás,
- Seiton: elrendezés,
- Seiso: takarítás,
- seiketsu: standardizálás,
- shitsuke: fenntartás. [13]

Ha rendszert akarunk bevezetni a gyártásban, akkor először is szét kell választani a szükséges tárgyakat a szükségtelenektől, majd a megmaradt tárgyakat el kell rendezni. Ezek után jöhet a takarítás, majd a standardok bevezetése. Végül a kialakult rendet fenn kell tartani.



9.ábra: Munkaközi lerakóhely a BASF amerikai gyárában az 5S bevezetése előtt és utána [7]

- **Gyors átállások:** flexibilis gyártósorok, és hasonló típusú termékek esetén megvalósulhat a rugalmas típusváltás. A rugalmas típusváltás fontos, ha széles palettán helyezkednek el a gyártott termékek.
- **Vizuális menedzsment:** vizualizálja a dolgozónak az elvégzendő feladatot (például a jobbal kezes munkautasítások képekkel). A képekkel ellátott kétkézes utasítások nemcsak a vizualizálást szolgálják, hanem a standardizálást is.
- **Minőségi körök:** adott csoportok, akik a minőségügyi problémákat vizsgálják.
- **Egyszerű gépek, cellák:** egyszerű gépekkel, és kis sorozatnagysággal könnyen megvalósítható a már említett gyors átállás. Minél egyszerűbb egy célgép, annál inkább könnyen javítható, szervizelhető.

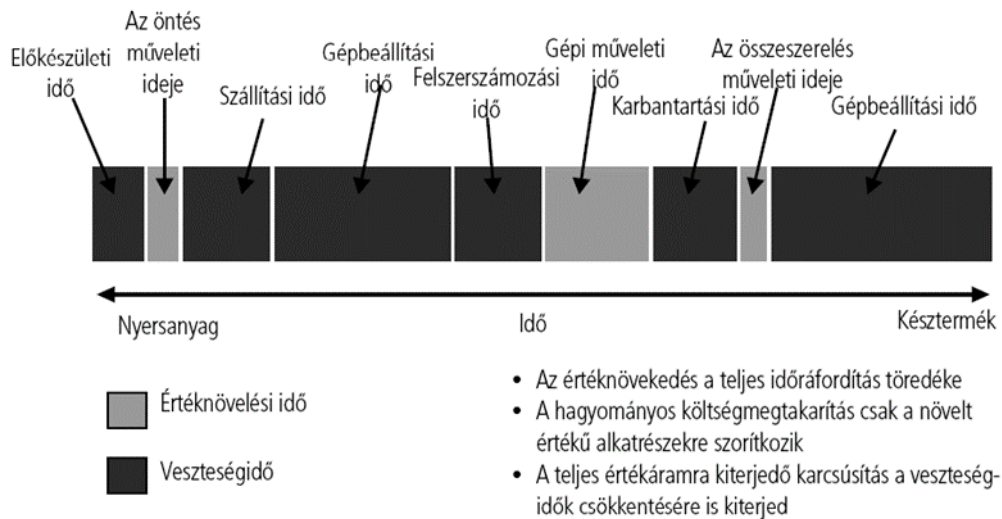
Összegezve a vállalati kultúra változásait a lean segítségével Losonczy, Demeter és Jenei a következőkben látja: a termelési folyamat és annak irányítása, összekapcsolva az emberi erőforrás fejlesztésével. Tehát fejleszteni kell magát a gyártó folyamatot, illetve a gyártási folyamatban résztvevő munkaerőt. Minderre alkalmasak a fentebb bemutatott lean eszközök [8].

4. Veszteségek

A következőkben bemutatjuk az egyes veszteség kategóriákat. A veszteség szükséges velejárója a gyártásnak, de törekedni kell a minimalizálására. Fontos megemlékezni a 3M-ről, a három japán fogalomról ennek kapcsán. A három m: muda, muri, mura felöleli az elképzelhető veszteségkategóriákat. Báthory szerint a következők a veszteség kategóriák [1]

- muda: nem más, mint a veszteség, amit a gyártás termel. (A termelés összes olyan eleme, ami nem termel értéket) ,
- muri: a muri a kiegyensúlyozatlanság (A megelőzésére alkalmazható a gyártósor kiegyenlítés, heijunka, standard munkavégzés)
- mura: a mura a túlterheltség (Ésszerűtlen elvárások a munkavégzésben –, egy dolgozóra például túl sok művelet jut)

A összes veszteségtípus ez alá a három fogalom alá helyezhető.



10.ábra. Az értékteremtő munka vesztesége [13]

Az értékteremtő munka veszteségeit konkretizálva a következő veszteségekről beszélhetünk, egy normál gyártás feltételeit alapul véve, lásd a 10. ábrát.

- előkészítő idő: alapanyagok kilistázása, előkészítése
- szállítási idő: anyagok, félkésztermékek szállítása a munkaállomások között,
- gépbeállítási idő: típusváltáshoz előkészítés,
- felszerszámozási idő: típusváltásnál szerszámcsere ,
- karbantartási idő: tervezett karbantartás [10].

A hét pazarlás	Ipari példák	Irodai példák	Egészségügyi példák
1.Túltermelés	A szükségesnél több termék legyártása, vagy túl korai gyártása.	Több információ, mint amennyit a belső/külső vevő igényel. Senki által nem igényelt beszámolók elkészítése. Többször másolatok, mindenre felkészülni.	Egy időpontra több beteg előjegyzése az orvosok idejének kihasználása érdekében. Előre kitöltött receptek.
2.Várakozás	Információra, utasításra, anyagra, karbantartóra, átvételre, stb. várakozás.	Várakozás: faxokra, nyomtatókra, másológépekre; vevői visszajelzésre; iratok visszaérkezésére; aláírásra.	A betegek várakoztatása ellátásra, vizsgálata. A személyzet utasításra, vizsgálati eredményekre, eszközökre, gyógyszerre, stb. vár.
3.Szállítás	Anyagok, alkatrészek szállítása.	Irodai felszerelések megszerzése és tárolása Az irodai felszerelések, eszközök túl messze vannak az irodától Akták átvitele másoknak Aláírások megszerzése. Az osztályok pontos helyének jelölése hiányzik	Betegek, minták, vizsgálati eredmények, gyógyszerek szállítása.
4.Túlmunkálás, felesleges folyamatok	Túl szigorú tűrések alkalmazása, túl finom megmunkálás.	Beszámolók készítése Manuális adatbevitel megismétlése, többszöri adatbevitel Idejétmúlt szabványok, formátumok használata Alkalmatlan, nem integrált szoftverek használata.	Azonos vizsgálat többször, vagy szükségtelen vizsgálatok elvégzése, aláírások, engedélyezési eljárások érdektelen területeken is.
5.Készletek	A gyártáshoz szükségtelen alapanyagok, félkész termékek, eszközök, dokumentumok tárolása.	Feldolgozatlan információk Befejezetlen projektek Irodai beszállítók, irodai anyagok vásárlása „biztonsági” okokból Olvasatlan e-mailek Nem használt állományok az adatbázisban Munkaállomások között felhalmozott iratok Nincs tároló hely, mert nem használdolgok foglalják el a helyet.	Minták összegyűjtése sorozatokban történő feldolgozáshoz, a betegek ellátásához szükségtelen anyagok, eszközök, dokumentumok tárolása, vagy túlzott mennyiségek tárolása.
6.Felesleges mozdulatok	Alkatrészek, dokumentumok keresése, hajlogtatás és nyújtózás, mozdulatok ismételése a helytelen műveleti sorrend miatt.	Akták, formulák keresése Egyéni munkavégzési és tárolási gyakorlatok Iratcsomók asztalon, szekrényben Információgyűjtés.	Betegek, nővér, orvos, gyógyszer, eszköz, dokumentum keresése, feladatok ismételése a helytelensorrend miatt, lehajlás, nyújtózkodás eszközökért, anyagokért, dokumentumokért, stb.
7.Hibák	Nem megfelelő termékek.	- Adatbeviteli hibák - Hiányzó információk - Hiányzó specifikációk - Elvesztett feljegyzések - Nincs ellenőrző lista - Nem megfelelő layout (pl. megvilágítás)	Orvosi hibák, rossz dokumentáció, összecserélt betegek, rosszul végrehajtott eljárások, utasítások.

1.táblázat. A veszteségek típusai az iparban, irodában és egészségügyben [4]

A 1.táblázatban láthatók az egyes veszteségtípusok, példákkal. Számunkra az ipari példának van relevanciája. A következő veszteségekategóriákat találhatjuk az iparban:

- Túltermelés: a szükségesnél több termék legyártása, amit a vevő nem igényel,
- Várakozás: információra, utasításra várakozás, így a gyártás szünetel,
- Szállítás: anyagok, alkatrészek szállítása, a gyártás számára,
- Túl munkálás: túl szigorú tűrések, túl szigorú megmunkálási szabályok,
- Készletek: gyártáshoz szükségtelen alapanyagok,
- Felesleges mozdulatok: alkatrészek, dokumentumok keresése
- Hibák: Nem megfelelő termékek, hibás gyártású termékek.

Felismerhető a 1.táblázat alapján, hogy a különböző területeken más veszteségfajtáknak van nagyobb jelentősége.

Így véleményem szerint az iparban a legnagyobb probléma lehet a túltermelés, az irodai esetben a felesleges többletmunka, az egészségügyben a várakoztatás.

A túltermelés számos későbbi selejtet eredményez; a többlet nyomtatványok elmélyítik a bürokráciát; az egészségügyben a betegek várakoztatása jelentős probléma (időpont hónapok múlva).

5. Összegzés

A tanulmány áttekintette a lean alapelveit, eszközeit, és a veszteségek fogalmát. Arra jutottunk, hogy összességében a lean, mint rendszer akkor tud újat mutatni, akkor érdemes bevezetni, ha a veszteségeket ki lehet küszöbölni a rendszerből, hiszen ezek rontják a vállalat versenyképességét. A veszteségek definiálása ugyanolyan fontos, mint a lean eszköztár ismerete, mivel ismerni kell a kerülendő hibákat. Amint a veszteségek kikapcsolódnak a rendszerből, a lean elvek segítségével megvalósítható a karcsúsított gyártás.

A szerző célja, hogy a lean szakirodalom tanulmányozásával alapot teremtsen arra, hogy a gyakorlati lean bevezetés hibáira rámutasson, és azok elkerülésére tudományosan megalapozott javaslatot tegyen. Mindezt gyakorlati példák elemzésével, és egy átfogó modell megalkotásával szándékozik a szerző elérni.

Irodalomjegyzék

- [1] Báthory, Zs.: A lean és a vezetői stílus összefüggései, Műhelytanulmányok Vállalatgazdaságtan Intézet, 142. sz. Műhelytanulmány HU ISSN 1786-3031, 2011, pp.1-18
- [2] Becker, Ronald M.: Lean Manufacturing and the Toyota Production System, <http://vietnamsupplychain.com/assets/upload/file/publication/1303269779171-3034.pdf>, 2011 Cua, K. O.,
- [3] Dombrowski, U. , Mielke, T.: Lean Leadership: 15 Rules for a sustainable Lean Implementation, Variety Management in Manufacturing. Proceedings of the 47th CIRP Conference on Manufacturing Systems (2014), pp.565-570
- [4] Illés.,B ,Tamás,P.: Gyártórendszerek folyamatfejlesztési lehetőségei a negyedik ipari forradalomban, Műszaki szemle, http://ojs.emt.ro/index.php/msz/article/view/34/MSz67_41-48; pp.41-48
- [5] Holweg, M. (2007). The geneology of lean production. Journal of Operations Management , 25 (2), pp.420-437.
- [6] Husi, G.: A lean alapú termelés kialakításának lépései, Debreceni műszaki közlemények 2007/2, Debrecen 2007, pp.59-73
- [7] Jurado, P., Martínez J., Fuentes, Moyano, J., : Lean Management, Supply Chain Management and Sustainability: A Literature Review, Journal of Cleaner Production Volume 85, 15 December 2014, pp. 134–150
- [8] Kaplinsky, R., Morris, M. (2002): A Handbook for Value Chain Research. Institute of Development Studies., pp.10-14
- [9] Kesztlér, R. (2007). 15 lépés a lean világába: <http://leandesign.hu/content/view/25/39,pp.1-15>
- [10] Stasztny, P.: Lean Manufacturing alapok, ppt előadás
- [11] Kotter, E.: A lean útján haladva (2007), Magyar Minőség, 2., pp.2-11
- [12] Krafcik, J. F. (1988). Triumph of the lean production system. Sloan Manager Review , 30 (1), pp.41-52.
- [13] Lean szótár (online), <http://leanszotar.hu/>, 2016
- [14] Losonci, D.: Bevezetés a lean menedzsmentbe – a lean stratégiai alapjai, 119. sz. Műhelytanulmány, Budapest 2010, pp.1-23
- [15] Losonci, D. (2011) A lean termelési rendszer munkásokra gyakorolt hatása (Effects of lean production on quality of working life from workers' point of view). Vezetéstudomány / Budapest Management Review, 42 (1. kül). ISSN 0133-0179, pp. 53-63.
- [16] Losonci, D. (2013) Emberierőforrás-menedzsment gyakorlatokkal kapcsolatos kutatások a lean termelés irodalmában (Researches on human resource management practices of lean production literature). Vezetéstudomány / Budapest Management Review, 44 (6). ISSN 0133-0179, pp. 23-36.
- [17] Losonci, D., Demeter, K., Jenei, I., A Karcsú (LEAN) menedzsment és a versenyképesség, http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/938/1/vt_2010n3p26.pdf, pp.1-23
- [18] Melton T.: The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries, Chemical Engineering Research and Design Volume 83, Issue 6, June 2005, pp. 662-673
- [19] Oláh, J., Pop, J.: Lean Management, Six Sigma and Lean Six Sigma: Possible Connections, Óbuda University e-Bulletin, Vol. 6, No. 2, 2016
- [20] Petrók, J. (2007 1-2). A Toyota Way. A jövő járműje 2007. , pp.10-16.
- [21] Rivera , Leonardo, Chen F. Frank : Measuring the impact of Lean tools on the cost–time investment of a product using cost–time profiles, Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, Volume 23, Issue 6, December 2007, pp. 684–689
- [22] Schonberger, R. J. (2007). Japanese production management: An evolution-With mixed success. Journal of Operations Management , 25 (2), pp.403-419.
- [23] Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. Journal of Operations Management , 25 (4), pp.785-805.

[24] Womack, J. P. – Jones, D. T. (1996): Lean thinking – Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Simon and Schuster, New York, pp.10-100

[25] Womack, J. P., Jones, D. T.: Lean szemlélet, HVG Könyvek, HVG Kiadó Zrt, Budapest, 2009, pp.20-125